LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

N.º 5 14 de julio, 1948

BOLETIN DEL INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA

La talla de la sardina en relación con el arte de pesca y con el sexo

Observaciones en Málaga (1940-1947)

POR

Emma BARDÁN de BELLÓN y Francisco de P. NAVARRO

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA

MINISTERIO DE MARINA

MADRID

NUMEROS PUBLICADOS

1.—Olegario Rodríguez Martín y Ramón Fernández Crehuet: «Apuntes para el estudio bionómico de la Bahía de Santander.»

2.—Miguel Massutí: «Estudio del plancton del puerto de Mahón en el curso de un año» (1946).

3.—Miguel Massutí y Miguel Oliver: «Estudio de la biometría y biología de la sardina de Mahón (Baleares), especialmente de su alimentación.»

4.—Buenaventura Andreu: «Algunos datos sobre la fecundidad de la sardina.»

NOTA: Pedidos y correspondencia al Sr. Secretario del Instituto Español de Oceanografía, Alcalá, 27. Madrid.

Boletín del Instituto Español de Oceanografía
N.º 5 — 14 de julio, 1948

La talla de la sardina en relación con el arte de pesca y con el sexo

Observaciones en Málaga (1940-1947)

POR

Emma BARDÁN de BELLÓN y Francisco de P. NAVARRO

En el curso de siete años —desde julio de 1940 a junio de 1947— el Laboratorio Oceanográfico de Málaga ha acumulado para el estudio de la sardina un rico material, en parte ya analizado en anteriores publicaciones (1).

Los lotes estudiados, formados por 100 ejemplares, salvo rarísimas excepciones, han sido 89, y su procedencia se localiza en Málaga misma y en sus alrededores, en un trozo de costa de unas trece millas de extensión; aunque algunos de los lotes son de puntos más alejados, hasta 30 millas a levante o a poniente, se puede decir con propiedad que la sardina estudiada es malagueña. Su distribución por meses es bastante regular (siete lotes en enero, ocho en febrero, cinco en marzo, seis en abril, nueve en mayo, ocho en junio, nueve en julio, seis en agosto, ocho en septiembre, nueve en octubre, nueve en noviembre, cinco en diciembre) y suficiente, desde luego, para permitir consideraciones de base cronológica o de evolución en el curso de un año.

---

(1) NAVARRO, F. DE P.: «Contribución a la biometría de la sardina de España». *Assoc. Port. Progr. Ciencias. IV Congreso.* Oporto, 1942, tomo V (Oporto, 1943).—«Contribución a la biometría de la sardina de España, *Sardina pilchardus* (Walb.). Inst. Esp. Ocean., *Notas y Resúmenes,* II, núm. 118. Madrid, 1944.—«La variabilidad y significación racial de la media vertebral de los clupeidos, estudiadas en la sardina ibérica». *Ibídem,* núm. 136. Madrid, 1946.

La talla o longitud total, aleta caudal comprendida, ha sido medida al milímetro en 8.938 ejemplares. Los resultados, agrupados de medio en medio centímetro, se presentan en el cuadro I, con separación de los ejemplares machos, hembras y de sexo indeterminado, que hacen, respectivamente, el 38,2, el 36,1 y el 25,7 por 100 del número total.

CUADRO I.—Distribución por tallas y sexos

Talla m. m.	♀ n	♂ n	? n	Total
100-104	—	—	14	14
105-109	—	—	46	46
110-114	3	2	116	121
115-119	27	28	201	256
120-124	111	106	377	594
125-129	244	272	428	944
130-134	423	481	381	1.285
135-139	534	461	339	1.334
140-144	494	315	180	989
145-149	343	259	80	682
150-154	216	267	28	511
155-159	175	202	9	386
160-164	172	200	13	385
165-169	151	184	30	365
170-174	126	168	32	326
175-179	123	119	9	251
180-184	99	78	5	182
185-189	69	47	2	118
190-194	44	25	—	69
195-199	40	7	—	47
200-204	14	4	—	18
205-209	7	1	1	9
210-214	4	—	—	4
215-219	1	—	—	1
220-224	—	—	—	—
225-229	—	1	—	1
Total	3.420	3.227	2.291	8.938
%	38,2	36,1	25,7	100
	6.647			
%	51,45	48,55		

La indeterminación sexual está reflejada en cifras altas porque afecta a casi todas las pequeñas sardinas vírgenes pescadas en julio, agosto y septiembre (a veces en junio y en octubre) y a bastantes sardinas adultas pescadas en dichos meses con las gónadas en reposo, de sexo indeterminable en un examen visual rápido.

El número de hembras es muy poco mayor que el de machos, en proporción de 51,45 y 48,55 por 100, respectivamente, pero la

ventaja a favor de aquéllas no es franca más que en las tallas superiores a 18 cm., sea porque son más longevas o porque, a igualdad de edad, crecen más. Recordamos a este respecto lo publicado en 1944 (1) para venir a concluir que en la sardina del Mediterráneo español (Baleares y Málaga ; 7.000 ejemplares) el número de hembras y machos es sensiblemente igual, en tanto que en la del Atlántico (Galicia y Santander), con talla media bastante mayor, en 6.000 ejemplares hemos hallado 57,7 por 100 de hembras y 42,3 por 100 de machos.

CUADRO II.—Talla media de los machos y hembras de cada lote

Lote	♂ m. m.	♀ m. m.	Lote	♂ m. m.	♀ m. m.	Lote	♂ m. m.	♀ m. m.
8	122	123	71	135	138	88	151	154
86	126	127	72	137	140	20	154	155
84	127	127	18	138	145	21	154	157
27	128	128	38	138	145	79	155	155
62	128	129	49	138	135	37	157	153
6	129	130	55	138	141	40	157	160
63	130	131	12	139	142	43	157	160
50	131	132	17	139	140	73	158	158
85	131	131	24	139	141	42	159	163
77	132	134	35	139	140	9	163	166
14	133	135	47	139	136	82	163	164
31	133	132	13	141	146	22	165	168
53	133	140	25	141	143	81	167	175
64	133	135	26	141	142	89	167	169
65	133	137	23	142	144	10	171	173
16	134	138	52	142	153	39	171	175
32	134	137	87	142	160	74	171	175
33	134	139	70	145	144	41	173	175
36	134	134	15	146	147	7	175	183
48	134	136	30	147	143	83	175	178
66	134	137	34	147	148	11	184	190
78	134	133	19	148	151	5	185	188
51	135	139	80	150	152			
54	135	139	75	151	151			

La talla oscila entre 100 mm. (dos ejemplares, en septiembre de 1941) y 226 mm. (uno, en octubre de 1940), pero no hay ninguno de 220 a 225 mm. La talla media del conjunto es de 143,3 milímetros.

Por la especial disposición de los datos, del cuadro I no puede deducirse el dimorfismo sexual que, en lo que respecta a la talla, parece caracterizar a la sardina (2). Pero presentando seriadas las tallas medias de los machos y hembras de cada lote (cuadro II) re-

(1) NAVARRO, loc. cit.
(2) NAVARRO, 1943, 1944, loc. cit.

sulta evidente que, por regla general, la de éstas es ligeramente mayor que la de aquéllos, aunque la diferencia media es apenas de dos milímetros. En realidad, la diferencia es aún menor, puesto que la talla media absoluta deducida del conjunto de los lotes es de 147 milímetros para los machos y 147,8 mm. para las hembras. Dejando fuera de consideración la edad de las sardinas y la selectividad de las redes, aparece la probabilidad de que tal dimorfismo sexual desaparezca al estudiar materiales más copiosos.

La distribución de los ejemplares por su talla está representada en la figura 1.ª en una curva de dos ramas, irregular, asimétrica, tanto respecto al eje modal (137,5 mm.) como al eje medio aritmético (143 mm.). A la rama ascendente de la curva, muy regular, en parábola muy abierta, se enfrenta una rama descendente, casi recta en su mitad superior, pero deformada en la inferior por una protuberancia correspondiente a las tallas de 16,5 a 19 cm. ; resalto que, de tratarse de la representación de un solo lote, revelaría la coexistencia de sardinas de distinta edad o una heterogeneidad de cualquiera otra índole. Pero siendo nuestra curva la suma de 89 lotes de idéntico peso estadístico y pescados en el curso de varios años, debería, por el contrario, reflejar la homogeneidad de la población sardinera : homogeneidad real si los sumandos son homogéneos ; falsa homogeneidad si éstos fuesen heterogéneos.

En realidad, la asimetría e irregularidad de la curva son debidas a que los lotes proceden de diversos artes de pesca, uno de ellos de acentuada selectividad y otros poco o nada selectivos, estando, además, unos y otros en número muy desigual. En Málaga, la sardina se pesca, en efecto, con sardinales, con traíñas y con jábegas, en circunstancias acordes con la biología de la especie y, en especial, con la pauta de su crecimiento.

Recordemos que la sardina de Málaga se reproduce en invierno, entre diciembre y marzo, período de puesta que alargan más o menos los numerosos reproductores precoces y tardíos. Su crecimiento es rápido y a él se acomoda el empirismo pesquero.

En la orilla misma, la sardina se pesca en todo tiempo con las jábegas, en las que el fondo del copo suele ser claro en verano (13 ó 14 mallas en 20 cm.) y muy tupido en invierno y primavera (30-35 nudos en 20 cm.), para adecuarle a la pesca del chanquete (*Aphya minuta*), al que acompañan en grandes cantidades los alevinos de anchoa y de sardina (1), junto con adultos de todas las tallas.

(1) De Buen, F. : «Formas ontogénicas de la sardina.» *Res. cient. Soc. Esp. Hist. Nat.*, IX. Madrid, 1934.

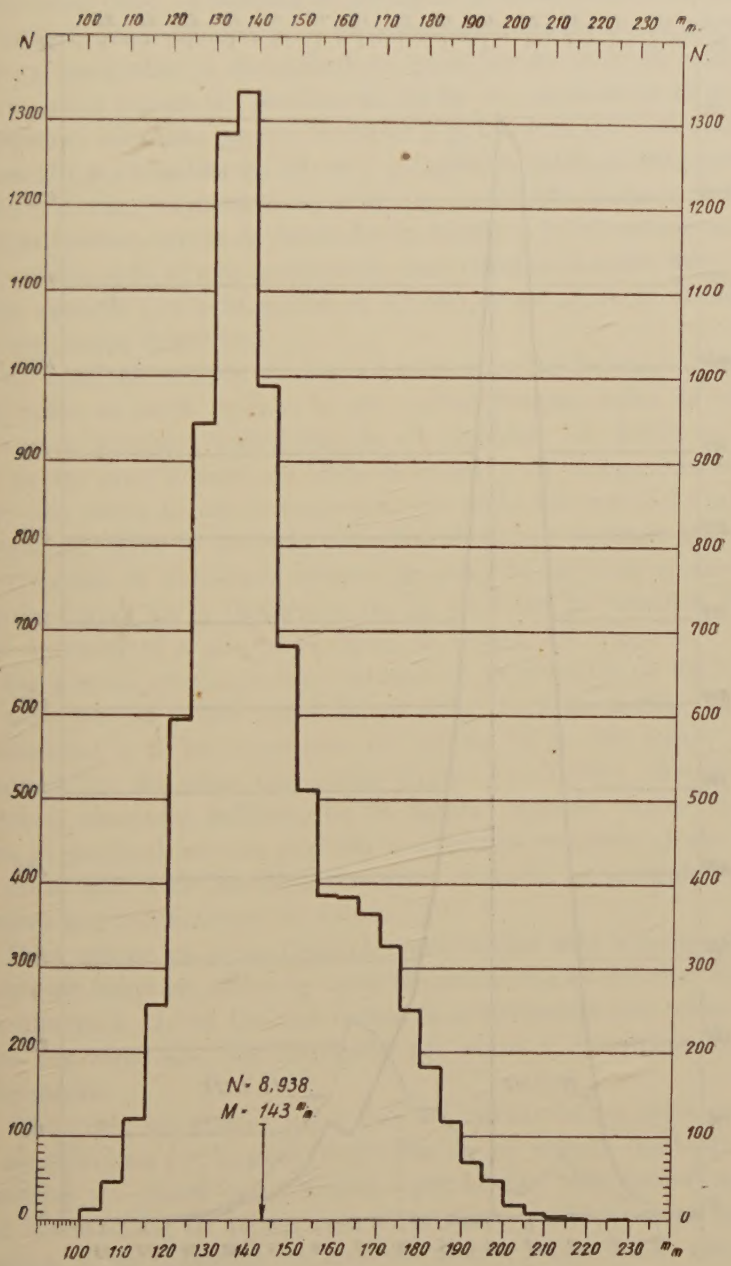

Figura 1.– Polígono de variación de las tallas.

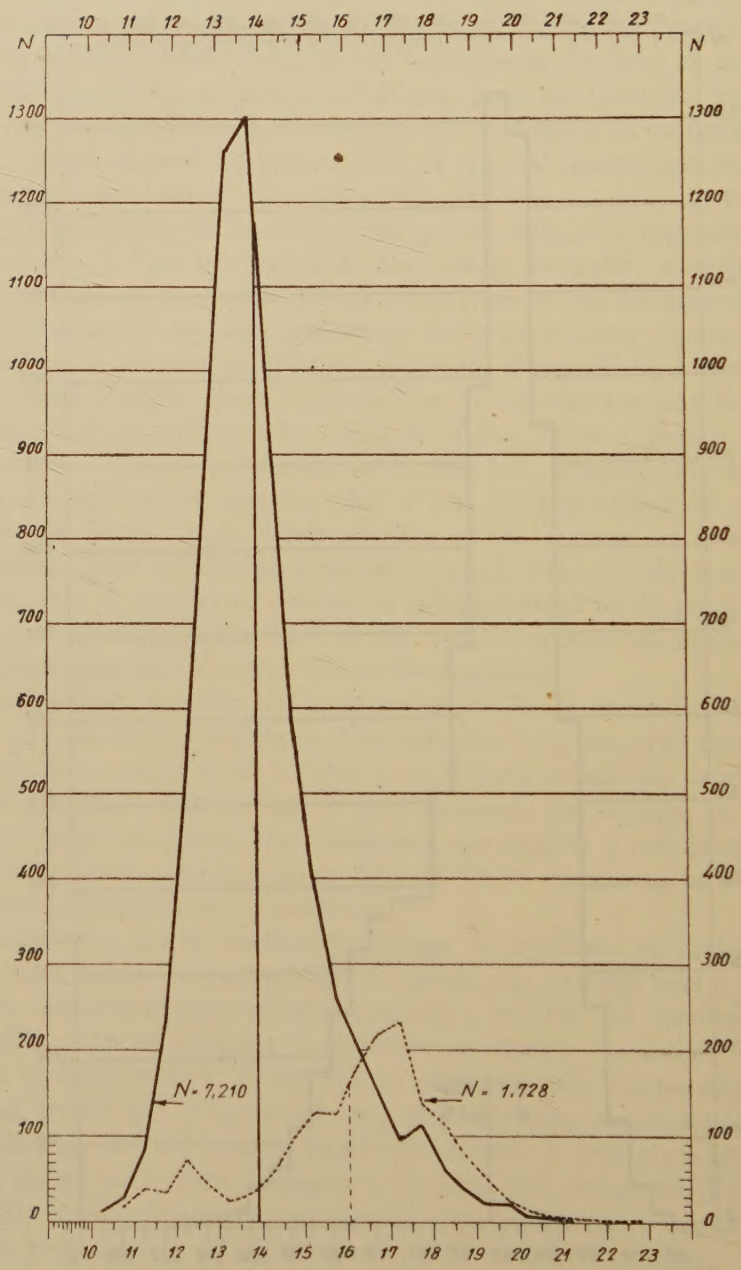

Figura 2.- Polígono de variación de las tallas

Lotes de sardinal ———— Lotes de jábega y traíña - -

En mar libre, la sardina se persigue durante todo el año con los sardinales, redes de deriva y de enmallaje; en verano y otoño (de junio a noviembre o diciembre) se usan los de 14 y 15 mallas en 20 cm. para pescar las sardinas de 12-14 cm. nacidas en el invierno precedente, en tanto que en invierno y primavera las redes son más claras (10 y 11 mallas en 20 cm.) y capturan sardinas más grandes, de 15 a 18 cm., cuya edad es, al menos, de un año o año y medio.

Las traíñas, cercos de jareta hasta de 800 y 1.000 metros de longitud, pescan todo el año sardinas de muy diverso tamaño, pues son de malla variable (14 a 24 nudos en 20 cm), y es corriente armar cada red con paños diferentes.

El sardinal, red de deriva, es estrictamente selectivo; las traíñas, redes de cerco, apenas lo son; y las jábegas, redes de copo, no lo son en absoluto, especialmente en invierno. De donde se infiere que de un gran número de lotes de traíña y de jábega podría deducirse una curva fielmente representativa de la frecuencia de tallas de la sardina, salvo de los más pequeños alevinos; en tanto que la curva deducida de suficiente número de lotes de sardinal solamente es representativa de la frecuencia de las sardinas de tamaños medios, y se aproximará a una curva típica de Gauss, en campana.

En nuestra curva es muy marcado el predominio de los 72 lotes de sardinal (M = 139 mm.) frente a los once de traíña (M = 167 milímetros) y a los solos seis de jábega (M = 149 mm.), y aun frente a los de estas dos clases juntos (n=1.728; M=161 milímetros), contraste señalado en la figura segunda, donde la curva para el sardinal es casi perfecta y simétrica respecto al eje modal, en tanto que la de los otros dos artes reunidos es irregular e inexpresiva por insuficiencia de datos.

Para entrar en otros detalles creemos que más aleccionador que presentar todas las cifras de nuestros protocolos es estudiar las figuras tercera a 11, en las que damos la distribución por tallas en los lotes por separado, con distinción por sexos y con indicación de la talla media.

Obsérvase en primer lugar que las curvas de los lotes de traíña se singularizan por la gran dispersión de los valores (hasta de 81 milímetros) y —quizá casualmente— por la alta talla media, mientras que las sardinas de jábega son unas veces grandes, otras veces pequeñas, y, en ocasiones, se mezclan unas y otras, tanto, que la dispersión de talla va desde 39 hasta 85 mm.

En los lotes de sardinal, los caracteres más aparentes son la pequeña dispersión de las tallas y el predominio exagerado de alguna

de ellas. En la segunda mitad del año, cuando se usan redes de 14-15 mallas, esta última característica se acentúa, y se atenúa, a la par que crece la talla media, en invierno y primavera, cuando se usan redes más claras, de sólo 12 mallas en 20 centímetros.

En invierno, en plena temporada de puesta, no sólo debe influir, en la mayor dispersión de valores, la malla más clara, sino la mezcla de bandas de reproductores de distinta edad. En verano, en cambio, el sardinal opera sobre sardinas más jóvenes y, en consecuencia, de tamaño muy homogéneo, y así se refleja en las curvas correspondientes. La dispersión media es de unos tres centímetros y medio, siendo las extremas 16 (en septiembre, lote segundo) y 65 milímetros (en diciembre, lote 34). Las frecuencias son las siguientes :

Dispersión en cm. :	<2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
Número de lotes :	3	15	29	15	8	2

Para una misma clase de red, la talla media de los lotes sucesivos fluctúa desordenadamente, a causa de que la duración de la puesta es de varios meses ; pero en los lotes de sardinal, sin grave desvirtuación de la labor selectiva de la red, puede apreciarse el paulatino crecimiento de la talla con el tiempo. En este aspecto son muy expresivas las curvas de los lotes 12 a 22 (sardinal 12/20) y de los lotes 67 a 70, de malla 14/20 ; lo son menos —tal vez por tener poca densidad estadística— los valores medios mensuales calculados :

Meses...	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Talla media mm.	146	141	141	146	146	143	141	134	125	132	134	148
Número de lotes	7	6	3	3	5	6	8	7	7	8	8	4

Madrid y Málaga, agosto de 1947.

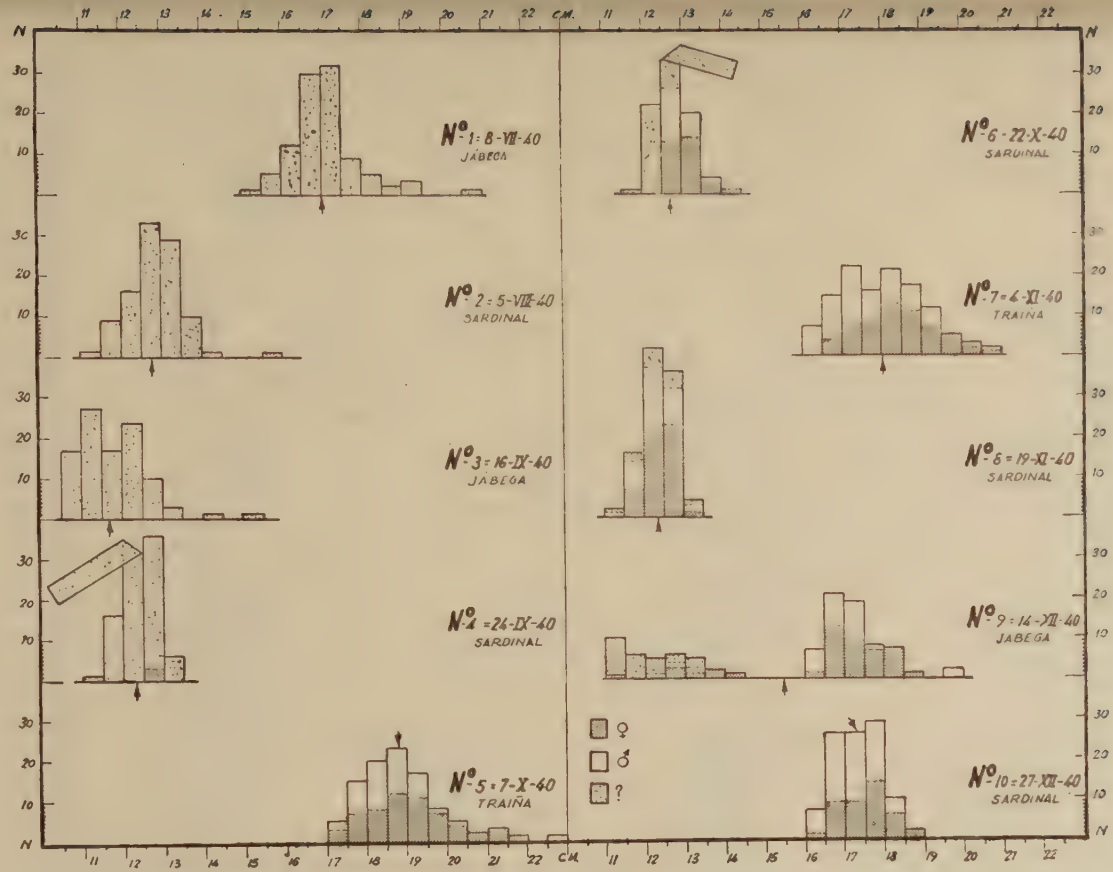

Figura 3.—Composición de los lotes 1-10.

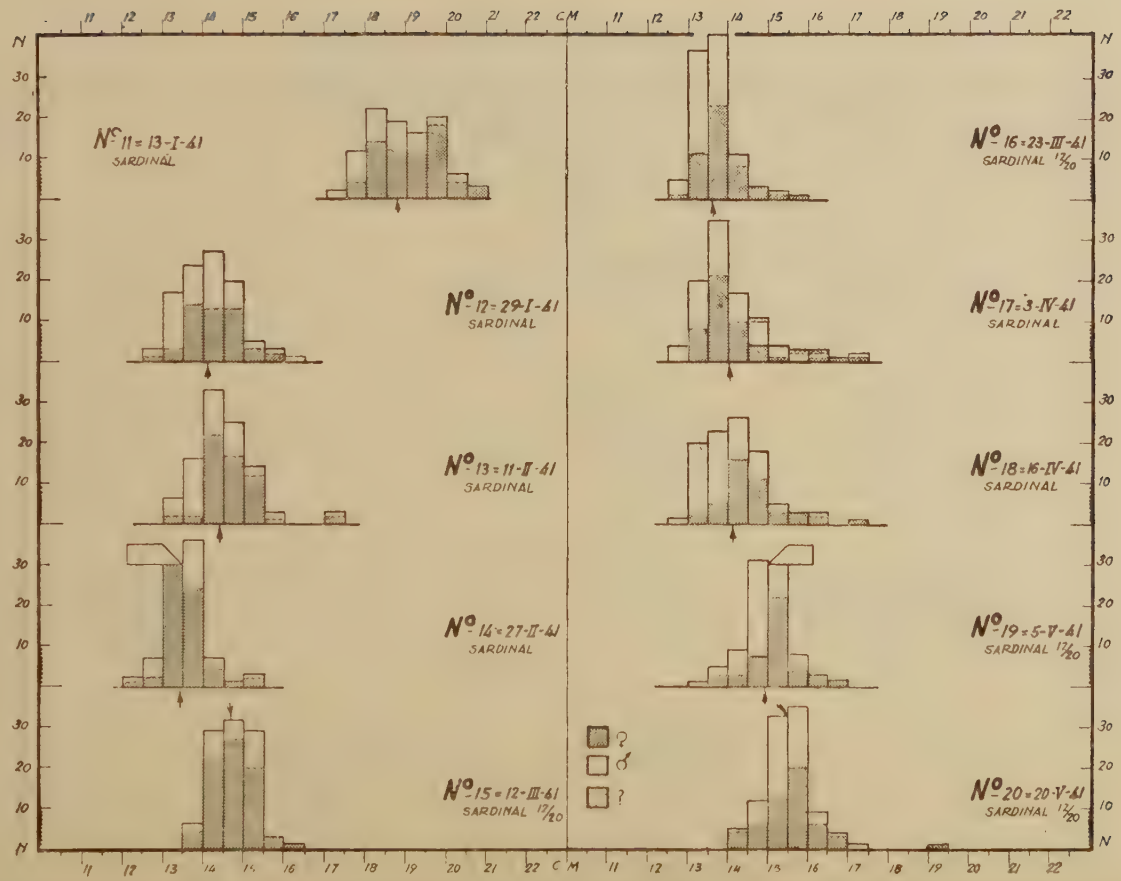

Figura 4.—Composición de los lotes 11-20.

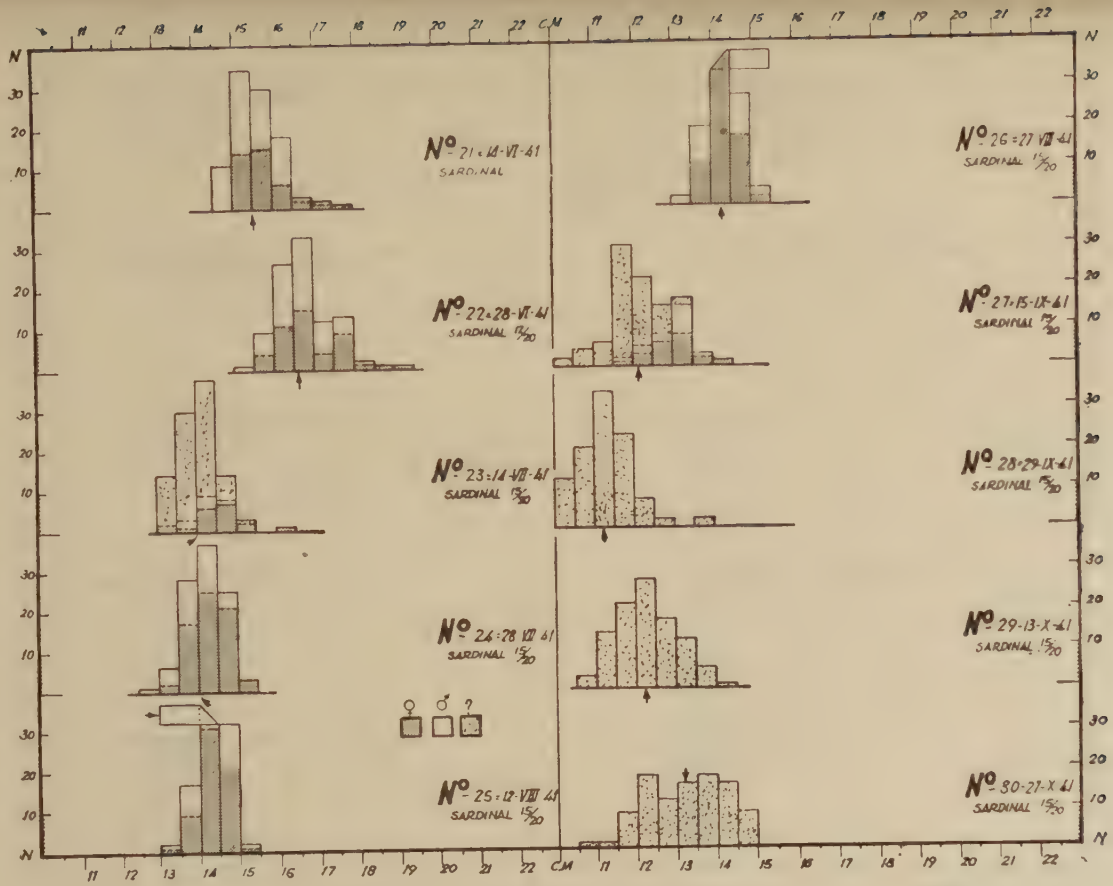

Figura 5.—Composición de los lotes 21-30.

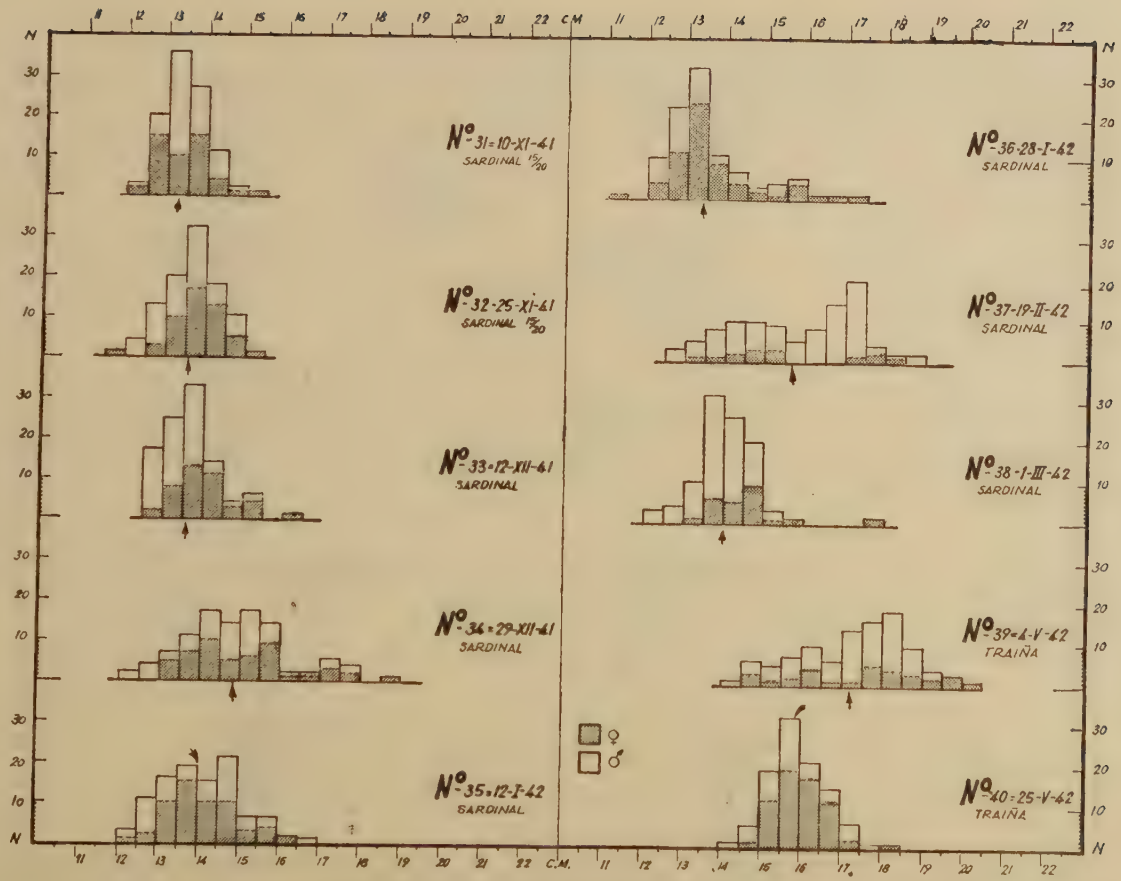

Figura 6.—Composición de los lotes 31-40.

Figura 7.—Composición de los lotes 41-50.

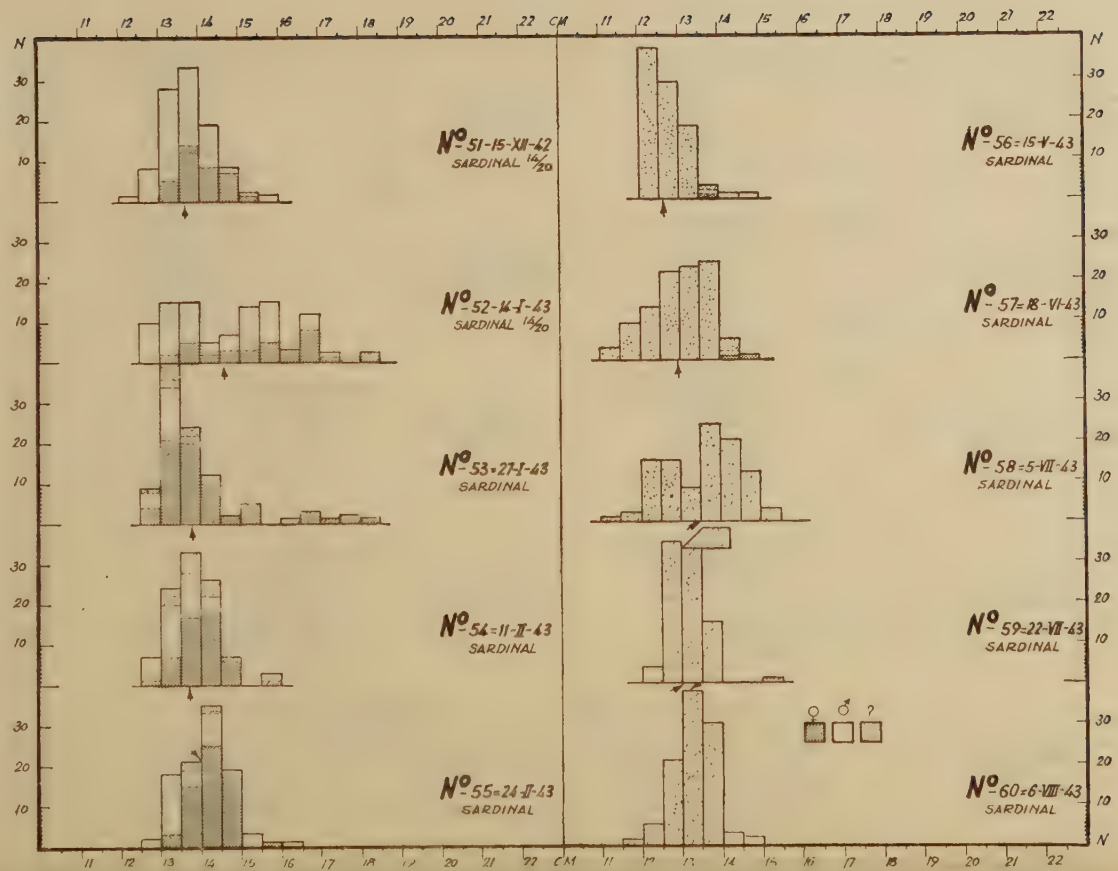

Figura 8 —Composición de los lotes 51-60.

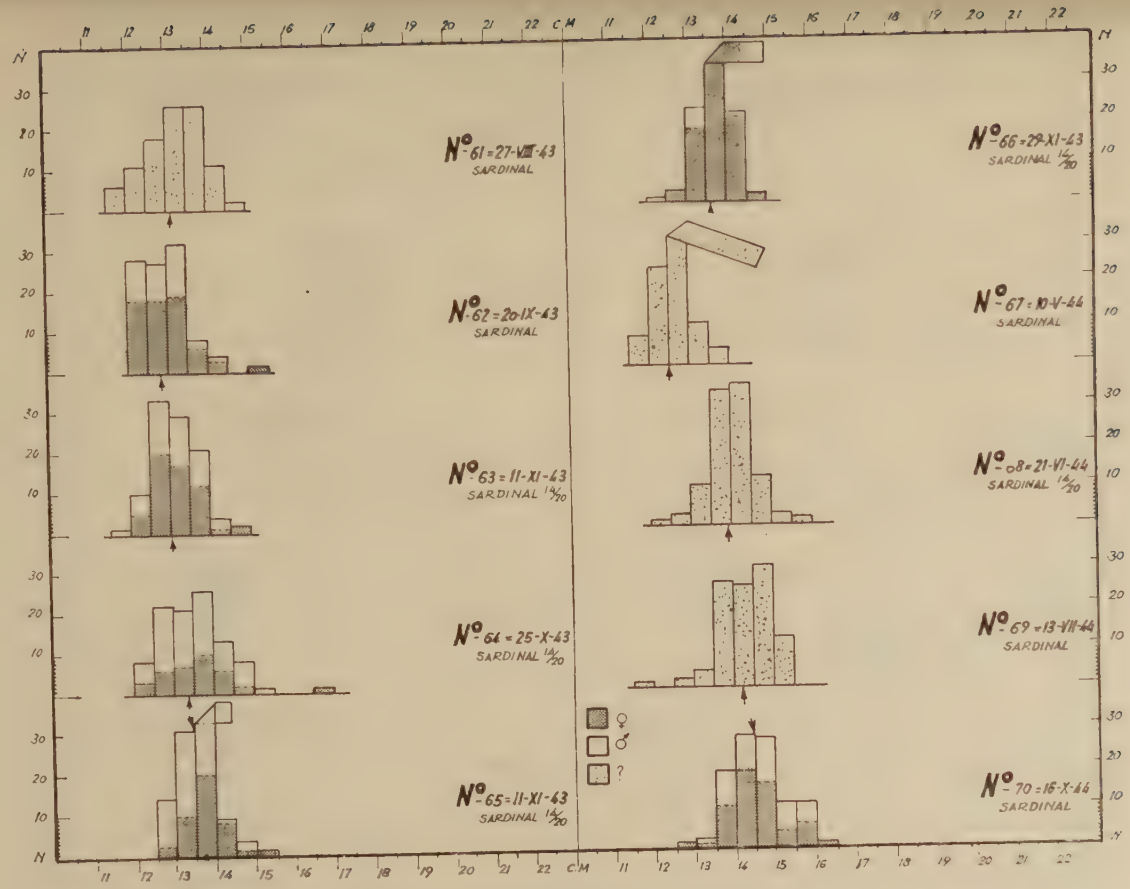

Figura 9.—Composición de los lotes 61-70.

Figura 10. – Composición de los lotes 71-80.

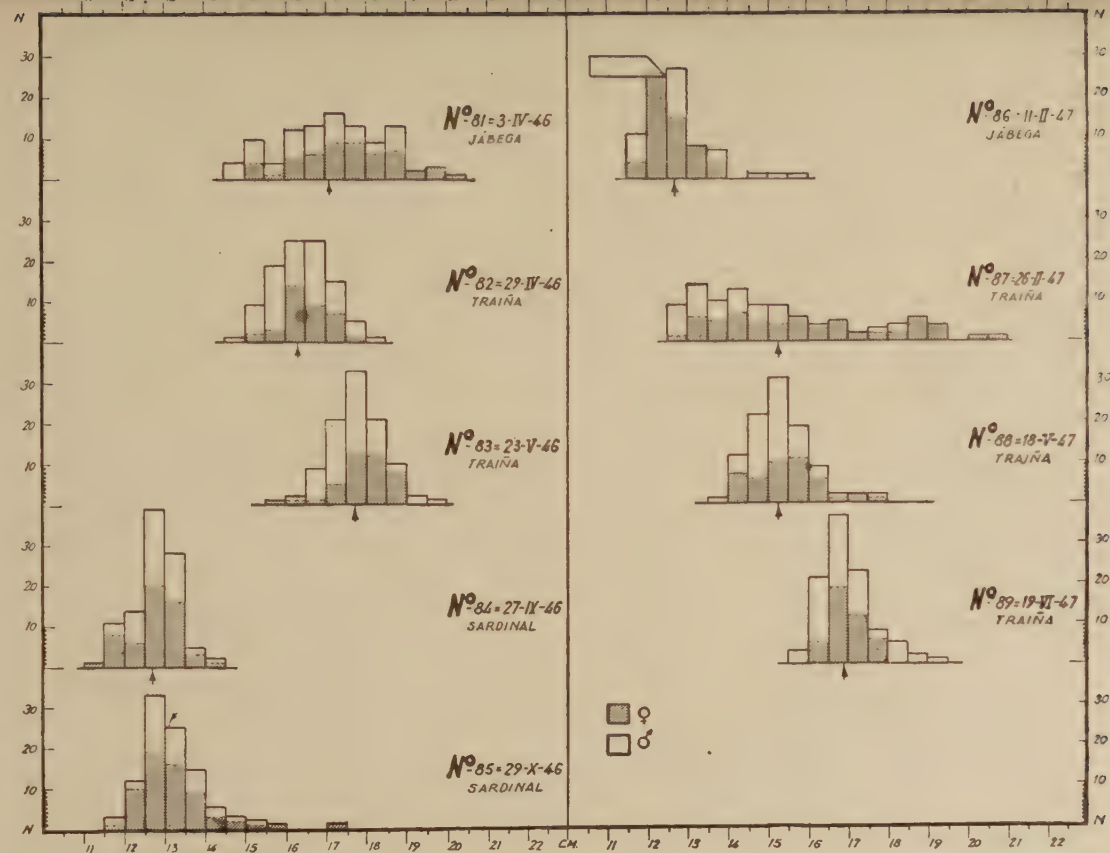

Figura 11.—Composición de los lotes 81-89.

ESTADES - Artes Gráficas - Evaristo San Miguel, 8. Teléfono 31 40 79 MADRID